



Technische  
Universität  
Braunschweig

## Amtliche Bekanntmachungen Verkündungsblatt

**Nr. 1077**

Fakultät 3  
Institute der Fakultät 3  
GB 1 (20 Ex)

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technische Universität  
Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsbereich 1  
Spielmannstraße 12 a  
38106 Braunschweig  
Tel. +49 (0) 531 391-4306  
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 30.09.2015

### **Erste Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Umweltingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften am 16.06.2015 sowie von dem Dekan der vorgenannten Fakultät am 28.07.2015 in Eilkompetenz beschlossene und am 29.09.2015 genehmigte Erste Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang „Umweltingenieurwesen“ mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung der Ordnung tritt am 01.10.2015 in Kraft.

**Erste Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang Umweltingenieurwesen mit dem Abschluss Bachelor of Science an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften**

**I.**

Der Fakultätsrat der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften hat in seiner Sitzung am 16.06.2015 und der Dekan der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften hat in Eilentscheidung am 28.07.2015 beschlossen, den Besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Umweltingenieurwesen mit dem Abschluss Bachelor of Science an der Technischen Universität Braunschweig, Bek. vom 21.10.2013 (TU-Verköndungsblatt Nr. 926), wie folgt zu ändern:

1. In § 3 Abs. 3 Satz 2 wird die Aufzählung der Prüfungs- oder Studienleistungen um eine Nummer 5 ergänzt:  
  
5. Lernzielkontrolle: In einer Lernzielkontrolle werden die in einer Lehrveranstaltung vermittelten Inhalte überprüft. Die Überprüfung erfolgt entweder unmittelbar im Anschluss an die Lehrveranstaltung in einem max. 10-minütigen Kurztest oder in einem oder mehreren gesonderten Kolloquien mit einer Gesamtdauer von max. 90 Minuten, in denen eine Sammelabfrage durchgeführt wird.
2. Die Anlage 4 - Studienplan - erhält die aus dem Anhang ersichtliche Fassung.
3. Die Anlage 5 - Übersicht der Module - erhält die aus dem Anhang ersichtliche Fassung.

**II. Inkrafttreten und Übergangsvorschriften**

Diese Änderung der Prüfungsordnung tritt am 01.10.2015 in Kraft. Für Studierende mit Studienbeginn bis einschließlich Sommersemester 2015 gelten die bisherigen Vorschriften und Anlagen, es sei denn, sie beantragen einen Wechsel in die neuen Vorschriften und Anlagen.



Studienplan Bachelor Umweltingenieurwesen (180 LP)					
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
<b>Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (Pflicht 46 LP)</b>					
Ingenieurmathematik 1 8 LP (PL)	Mathematische und rechnergestützte Modellierung 10 LP (PL)	Umweltschutz 6 LP (PL)			
Chemie für Umweltingenieure 7 LP (PL+SL)		Ökologie für Ingenieure 10 LP (PL)			
Physik für Umweltingenieure 5 LP (PL+SL)					
<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Pflicht 41 LP)</b>					
Technische Mechanik 1 6 LP (PL)	Technische Mechanik 2 6 LP (PL)		Hydromechanik 6 LP (PL)		
Baustoffkunde 8 LP (PL)				Ganzheitliches Life Cycle Management 5 LP (PL+SL)	
	Hydrologie und Hydrogeologie 4 LP (PL)	Geodäsie und Geoinformation 6 LP (PL+SL)			
<b>Fachspezifischer Bereich Umweltingenieurwesen (Pflicht 60 LP, Wahl von 5 Fächern á 12 LP)</b>					
<b>Wasserwesen (12 LP)</b>					
				Wasserbau und Wasserwirtschaft 6 LP (PL)	
				Gewässermanagement 6 LP (PL)	
<b>Energietechnik (12 LP)</b>					
				Grundlagen der Energietechnik für Umweltingenieure 5 LP (PL)	Regenerative Energietechnik für Umweltingenieure 7 LP (PL)
<b>Verfahrenstechnik (12 LP)</b>					
			Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik 6 LP (PL+SL)	Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik 6 LP (PL+SL)	
<b>Ver- und Entsorgungswirtschaft (12 LP)</b>					
			Ver- und Entsorgungswirtschaft 6 LP (PL)	Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes 6 LP (PL)	
<b>Verkehr und Infrastruktur (12 LP)</b>					
		Verkehrs- und Stadtplanung 6 LP (PL)		Grundlagen Spurgeführter Verkehr 6 LP (PL)	Grundlagen des Straßenwesens 6 LP (PL)
<b>Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen (12 LP)</b>					
		Bauphysik 6 LP (PL+SL)	Gebäudetechnik 6 LP (PL+SL)		
<b>Geotechnik und Geomonitoring (12 LP)</b>					
			Geotechnik 6 LP (PL)		
			Geomonitoring 6 LP (PL)		
<b>Konstruktion (12 LP), bei Wahl dieser Vertiefung muss Baustatik belegt werden</b>					
		Baustatik 1 6 LP (PL+SL)			
		Holzbau 6 LP (PL+SL)	Stahlbau 1 6 LP (PL+SL)	Massivbau 1 6 LP (PL+SL)	
<b>Übergreifende Inhalte (21 LP)</b>					
				Umwelt- und Planungsrecht 6 LP (PL + PL)	
<b>Schlüsselqualifikationen (15 LP, SL)</b> Wahl aus folgenden Veranstaltungen: Allg. BWL (3 LP), Baukonstruktion 1 (6 LP), CAD (2 LP), Praktikum (4 LP), Praxisprojekt (4 LP), Dokumentation und Präsentation (2 LP), Projektmanagement (3 LP), Darstellende Geometrie (2 LP), MATLAB in der Mechanik (4 LP) Pool überfachlicher Qualifikationen (max. 8 LP)					
<b>Abschlussbereich (12 LP)</b>					
					Bachelorarbeit 12 LP (PL)
Pflicht	PL = Prüfungsleistung (Note geht in die Abschlussnote ein)				
Wahl	SL = Studienleistung (Der erfolgreiche Abschluss ist nachzuweisen, Note geht nicht in die Abschlussnote ein)				



Module des Studiengangs

# Umweltingenieurwesen Bachelor



## 1. mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (46 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-48	<p>Ingenieurmathematik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (180 Min.)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD4-46	<p>Mathematische und rechnergestützte Modellierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Den Studierenden werden grundlegende Konzepte des objektorientierten Programmierens vermittelt. In Verbindung mit dem Erlernen der Grundlagen von MatLab sind sie in der Lage, einfache Programmier- und Simulationsaufgaben selbstständig zu lösen.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kompetenz im Umgang mit Methoden der mehrdimensionalen Analysis, typischen Differentialgleichungen aus dem Bereich Bauen und Umwelt und erhalten einen Einblick in wesentliche Aspekte der numerischen Diskretisierung von Differentialgleichungen unter Verwendung der Finite Differenzen-Methode.</p> <p>Komplementär zur Vermittlung mathematischer Ansätze aus der Veranstaltung Ingenieurmathematik Bauen und Umwelt, die Bestandteil dieses Moduls ist, werden die Studierenden in die Lage versetzt, mechanisch-physikalische Problemstellungen mit mathematischen Methoden zu formulieren und zu lösen. Hierbei liegt der Fokus insbesondere auf der Transferfähigkeit der mathematischen Verfahren auf ingenieurrelevante Fragestellungen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (180 Min.)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-44	<p>Ökologie für Ingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden durch die Vorlesung Biodiversität über grundlegendes Wissen über die Vielfalt des Lebens von Mikroorganismen bis zu Pflanzen und Tieren und kennen ihre wichtigsten morphologischen und physiologischen Merkmale. Nach Absolvierung der Vorlesung Ökologie für Umweltwissenschaftler haben sie grundlegende Kenntnisse über die Prozesse und Mechanismen der Ökologie von Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen sowie über spezifische Probleme des Naturschutzes und des globalen Wandels. Sie sind dadurch in der Lage, die ökologischen Prozesse, die biologische Lebensgemeinschaften beeinflussen, zu verstehen und die Bedeutung von ökologischen Prozessen für die Planung im Umweltbereich zu beurteilen. Durch die Vorlesung und Übung Umweltsystemanalyse sind sie befähigt, konzeptuelle Modelle von Umweltsystemen zu entwerfen und sie in mathematische Modelle umzusetzen, mit dem Ziel eines vertieften Verständnisses ihrer Dynamik. Sie können anhand von Fallbeispielen Auswirkungen menschlichen Handelns auf ökologische Prozesse und die Folgen für die Gesellschaft ableiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-SWS-07	<p>Umweltschutz</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die für den Umweltschutz wesentlichen biologischen, physikalischen und chemischen Grundlagen. Es wird weiterhin nötiges Grundwissen über ökologische, ökonomische, soziale und politische Gegebenheiten zum Verständnis ingenieurtechnischer Aufgaben erworben. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse über die wesentlichen geologischen Prozesse, die das äußere Erscheinungsbild der Erdoberfläche sowie den Aufbau und die geologische Entwicklung der Erde bestimmen. Das Landschaftsbild und die Landnutzung prägende endogenen und exogenen Prozesse werden behandelt. Die Studierenden erlernen die Fähigkeit zur Abgrenzung und Einordnung natürlicher und anthropogener Prozesse.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
Altes Modul	<p>Chemie für Umweltingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben erforderliche Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie sowie die relevanten Zusammenhänge in der Wasserchemie. Sie werden in die Lage versetzt, das Verhalten von Elementen und Verbindungen grundsätzlich zu verstehen, einfache chemische Berechnungen zu lösen sowie trinkwasserchemische, abwasserchemische und biochemische Fragestellungen aufzubereiten und Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur Anorganische Chemie (120 min) Klausur Wasserchemie und Wasseranalytik (60 min)</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-45	<p>Physik für Umweltingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Ausgewählte Grundlagen der Mechanik und thermodynamische Grundlagen sind verstanden und können angewendet werden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) Studienleistung: Hausarbeit</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>



## 2. ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (41 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-32	<p>Technische Mechanik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, bei statisch bestimmt gelagerten zwei- und dreidimensionalen starren Strukturen aus Stäben und/oder Balken die Auflagerreaktionen und die inneren Schnittkräfte und -momente zu ermitteln. Des Weiteren sind sie mit den Festigkeitshypothesen vertraut und wissen um die Bedeutung der Spannung und deren Ermittlung.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-33	<p>Technische Mechanik 2</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, bei Balken unter Biegung und Torsion die inneren Spannungen zu ermitteln. Bewegungszustände (zeitliche Veränderung von Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung) von Punktmassensystemen und ebenen starren Körpern zu bestimmen und das Schwingungsverhalten elastisch gekoppelter Punktmassen zu untersuchen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-60	<p>Baustoffkunde</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen auf Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen die wesentlichen strukturbezogenen Merkmale der Baustoffe kennen und deren Kennwerte zur Eigenschaftsbeschreibung. Sie erwerben Grundkenntnisse der Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften und Anwendung der nicht mineralischen Baustoffe (Stahl und Eisen, Nichteisenmetalle, Holz, Kunststoffe). Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse derAußerdem werden die Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften und Anwendung der mineralischen Baustoffe (Bindemittel, Beton, Putze, Mörtel, Steine) sowie Grundlagen zu Bauglas, Kunststoffen, Dämm-, Sperr- und Beschichtungsstoffen, Bitumen, Asphalt und Schadstoffen im Bauwesen behandelt. Des Weiteren wird auf neue Werkstoffentwicklungen eingegangen. SieDie Studierenden sind in der Lage, eine aufgabenbezogene Baustoffauswahl und Eigenschaftsspezifizierung im Rahmen von Entwurf, Konstruktion und Bemessung vorzunehmen sowie im Zuge der Bauausführung den Baustoffeinsatz zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
BAU-STD3-66	<p>Geodäsie und Geoinformation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen die wesentlichen Grundlagen aus Geodäsie und Geoinformation kennen. Dies umfasst u.a. Koordinatensysteme, Messsysteme zur dreidimensionalen und kontinuierlichen Datengewinnung, sowie den praxisnahen Umgang mit Sensoren und die damit verbundenen Auswertelgorithmen. In der Veranstaltung Geoinformation werden Kenntnisse zur Theorie, zum praktischen Aufbau und zur Nutzung von Geographischen Informationssystemen (GIS) vermittelt. Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, die wesentlichen Methoden und Algorithmen aus Geodäsie und Geoinformation auf Fragestellungen im Bau- und Umweltingenieurwesen anwenden zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) Anwesenheitspflicht bei praktischen Übungen</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
BAU-STD2-63	<p>Hydrologie und Hydrogeologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Aufgaben der Hydrologie und Wasserwirtschaft; Wasserkreislauf und Wasserbilanzen; Aufbereiten hydrometeorologischer Daten; Grundlagen der Statistik, der Niederschlag-Abfluss-Modellierung, der Speicherwirtschaft und der Gewässergüte von Seen und Fließgewässern; Grundlagen der Geologie, hydrogeologische Zusammenhänge; Grundwasserleiter und hydrogeologische Kenndaten; Grundwasserströmung, Multiaquifersysteme; hydrogeologische Kartierung; Grundwassererkundung; Wasserhaushalt und Grundwasserneubildung; Grundwasserbewirtschaftung und Grundwassermodelle</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>



Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-46	<p>Hydromechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage mithilfe der erworbenen Grundlagen der Hydromechanik die herkömmlichen Probleme in der Praxis zu lösen und sich für die Lösung von speziellen Strömungsproblemen die ergänzenden Kenntnisse schnell anzueignen.  Zu Beginn bekommen die Studierenden ein Verständnis der Grundgesetze/Konzepte der Hydrostatik und der Strömungsmechanik des trockenen Wassers vermittelt, d.h. Wasser ohne Viskosität, aber auch über deren praktische Implikationen für die wichtigsten Aufgaben im Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen.  Bei den praktischen Anwendungen des Grundgesetzes der Hydrostatik geht es im Wesentlichen um die Bestimmung der Niveaulächen und der hydrostatischen Kräfte auf angrenzenden Flächen beliebiger Form unter Wirkung der Erd- und anderer Beschleunigungen sowie um den Nachweis der Schwimmfähigkeit und -stabilität von Körpern.  In der Strömungsmechanik des trockenen Wassers geht es um die unterschiedlichsten Anwendungen der Erhaltungssätze von Masse, Energie und Impuls sowie um deren verschiedene Kombinationen um sehr komplexe und scheinbar unlösbare Strömungsprobleme analytisch zu lösen.  Desweiteren lernen die Studierenden wie sich eine ideale Strömung durch Einführung der Viskosität, die anhand des Fluidreibungsgesetzes von Newton definiert wird, dramatisch verändert und wie dadurch die Welt der realen Strömungen des nassen Wassers, d.h. mit Viskosität, entsteht. Damit erkennen die Studierenden die revolutionäre Bedeutung und die praktischen Implikationen des Grenzschichtkonzepts von PRANDTL als goldene Brücke zwischen der Welt des trockenen Wassers und der Welt des nassen Wassers.  An den Beispielen der laminaren Druckströmungen im Kreisrohr und im Boden sowie der turbulenten Druckrohr- und Freispiegelströmungen werden den Studierenden die Komplexität der realen, reibungsbehafteten Strömungen im Vergleich zu den idealen, reibungsfreien Strömungen verdeutlicht. Die Grenzen der hergeleiteten theoretischen Ansätze werden anhand von praktischen Beispielen demonstriert.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IWF-53	<p>Ganzheitliches Life Cycle Management</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Studierende lernen in der Lehrveranstaltung »Ganzheitliches Life-Cycle-Management« zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen zu erkennen und Denkfallen komplexer Systeme mithilfe der Methoden des Life Cycle Managements zu vermeiden. Hierfür gilt es in einem ersten Schritt Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit zu verstehen und Konsequenzen für Unternehmen ableiten zu können. Darauf aufbauend werden bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten betrachtet, um schließlich einen Bezugsrahmen für ein ganzheitliches Life Cycle Management herzuleiten. Innerhalb dieses Rahmens lernen die Studierenden schließlich verschiedene Methoden kennen, mit deren Hilfe sie ökologische wie ökonomische Auswirkungen analysieren und quantifizieren können. Studierende werden so für ein Lebenszyklusdenken sensibilisiert und lernen die relevanten ingenieurwissenschaftlichen Methoden und Vorgehensweisen anzuwenden. Letztlich sollen Studierende so zu verantwortlichem Handeln befähigt werden und die Fähigkeit zu ganzheitlichem Denken entwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  Studienleistung: schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

### 3. Energietechnik (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-43	<p>Grundlagen der Energietechnik für Umweltingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss dieses Modulbestandteiles sind die Studierenden dazu in der Lage, grundlegende Kenntnisse des elektrischen und magnetischen Feldes anzuwenden. Darüber hinaus beherrschen sie die Grundzüge der Gleich- und Wechselstromnetze. Abgeschlossen wird dieses Modul mit einer Einführung in die Drehstromnetze und Erneuerbare Energien.</p> <p>Die Studierenden besitzen nach Abschluss dieses Modulbestandteiles grundlegende Kenntnisse über fossile und regenerative Energieträger und deren Umwandlung in andere Energieformen. Mit den Kenntnissen der Grundlagen der Wärmeübertragung können die Anlagen dimensioniert werden. Sie sind in der Lage die Energiebilanzen der Umwandlungsanlagen aufzustellen und die Wirkungsgrade der Umwandlungen zu ermitteln.</p> <p>Nach Abschluss dieses Modulbestandteils sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionen elektromagnetischer Wandler zu verstehen sowie die elementaren physikalischen Zusammenhänge zwischen den wesentlichen Größen in elektrischen Maschinen zu erkennen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-34	<p>Regenerative Energietechnik für Umweltingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den Grundlagen regenerativer Energietechniken vertraut und in der Lage ihre Effizienzen und Entwicklungspotentiale abzuschätzen und zu vergleichen. Darüber hinaus werden den Studierenden Möglichkeiten der regenerativen Versorgung von Gebäuden aufgezeigt. Sie sind in der Lage bestehende Anlagen analysieren und einfache Systeme dimensionieren zu können. Die Darstellung und das Vokabular sind ihnen geläufig, um mit anderen Ingenieurdisziplinen zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 6</p>



#### 4. Geotechnik und Geomonitoring (12 LP)

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
BAU-STD-46	<p>Geomonitoring</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Erwerb von Grundkenntnissen der Ingenieurgeodäsie und Kompetenzen zur Bearbeitung von Monitoringaufgaben im Bereich der Ingenieur- und Geowissenschaften mit dem Ziel Erdoberflächenbewegungen zu erfassen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
BAU-STD3-73	<p>Geotechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben zunächst allgemeine bodenmechanische Grundlagen, insbesondere Kenntnisse über die Beschreibung und Ermittlung der mechanischen Eigenschaften von Böden. Die Beschreibung und Berechnung von Spannungs-Verformungs- und Bruchzuständen unter Berücksichtigung der strukturellen Eigenschaften von Böden stellt einen weiteren Schwerpunkt der Veranstaltung dar. Darüber hinaus wird die Bemessung einfacher Gründungskörper sowie Möglichkeiten zur Berechnung von Baugruben gelehrt. Anschließend wird aufbauend auf den Grundlagen die mechanische Wirkung des Wassers im Boden und verschiedene Verfahren zur Tiefgründung vermittelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

## 5. Konstruktion (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-72	<p>Baustatik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden Zustandslinien und Einflusslinien für Schnittgrößen und Weggrößen an komplexen statisch bestimmten Tragwerken berechnen und interpretieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) Studienleistung: Anerkennung der Hausarbeit</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-IBH-09	<p>Holzbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Konstruktion und Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit von Dachtragwerken und von Gebäuden in Holztafelbauart.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) Studienleistung: Anerkennung der Hausarbeit</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-76	<p>Massivbau 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen Überblick über typische Anwendungen der Stahlbetonbauweise und über die konstruktive Gestaltung von einfachen Stahlbetonbauteilen Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Bemessung von Stahlbetonbauteilen auf Querschnittsebene unter Beanspruchungen aus Normalkraft, Biegung, Schub und Torsion sowie zur Bemessung von stabilitätsgefährdeten Druckgliedern. Sie werden in die Lage versetzt, einfache Bauteile zu berechnen, zu bemessen und die zugehörige Bewehrung zu planen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) Studienleistung: Anerkennung der Hausarbeit</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-74	<p>Stahlbau 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben zunächst grundlegende Kenntnisse über die Stahlbauweise Sie werden in die Lage versetzt, einfache Stahltragwerke zu entwerfen und zu berechnen. Dabei werden auch die wesentlichen Normregelungen vermittelt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Anerkennung der Hausarbeit</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>



## 6. Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen (12 LP)

Modulnummer	Modul	
Altes Modul	<p>Gebäudetechnik (PO WS 14/15 Umwelt)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, gebäudetechnische Anlagen zu planen, auszulegen und zu dimensionieren. Sie sind mit der fachspezifischen Darstellungsweise und dem Fachvokabular vertraut, um mit anderen Ingenieurdisziplinen kommunizieren zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) Studienleistung: Portfolio</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
Altes Modul	<p>Bauphysik (PO WS 14/15 Umwelt)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte des klimagerechten Bauens und sind mit den wesentlichen Vorschriften der Bauphysik vertraut. Sie können bauphysikalische Qualitäten von Gebäuden und Konstruktionen bestimmen wie Energiebilanz, Gesamt-Energiebedarf oder Tauwassergefährdung von Bauteilen. Sie wissen um die Anforderungen der Wohnhygiene und Behaglichkeit sowie um die notwendigen Wärme- und Feuchteschutz-Maßnahmen am Gebäude. Sie kennen die Anforderungen und Möglichkeiten der Tages- bzw. Kunstlichtnutzung, der Bauakustik und des baulichen Brandschutzes. Die Darstellungen und das Vokabular sind den Studierenden geläufig, um mit anderen Ingenieurdisziplinen zu kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung Klausur (120 Minuten) Studienleistung Lernzielkontrolle</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

## 7. Verkehr und Infrastruktur (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-06	<p>Grundlagen des Straßenwesens</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Durch die Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Rahmenbedingungen zur Findung von Verkehrskorridoren und finden sich im Technischen Regelwerk für das Straßenwesen zurecht. Sie werden in die Lage versetzt, Variantenstudien für Straßenbauvorhaben zu bewerten, eine Straßenbefestigung als Vorentwurf in Grund- und Aufriss zu trassieren sowie Straßenquerschnitt und -aufbau eigenständig festzulegen. Darüber hinaus gewinnen sie einen Überblick zu den im Straßenbau zur Verfügung stehenden Baustoffen, Bauweisen und Einbaugrundsätzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 6</p>

Modulnummer	Modul	
ET-SMUV-35	<p>Grundlagen spurgeführter Verkehr</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Das Ziel dieses Moduls ist es, auf Basis des Richtlinienwerkes für den Gleisbau den Studierenden die technologischen, baustofftechnischen, entwässerungstechnischen und bemessungstechnischen Grundlagen des Verkehrswegebau zu vermitteln. Ferner wird der Markt des spurgeführten Verkehrs sowie die betrieblichen und technologischen Grundlagen des Rad-Schiene-Systems vorgestellt. Die Studierenden erlernen außerdem Grundlagen des Spurplanentwurfs, des Sicherungswesens und der Fahrdynamik sowie umwelttechnische Aspekte des Schienenverkehrs.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-33	<p>Verkehrs- und Stadtplanung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden lernen die Aufgaben, Ziele, gesetzlichen Grundlagen und Instrumente der räumlichen Planung als Rahmenplanung für die einzelnen Fachplanungen kennen. Ferner wird der Planungsprozess und seine Bestandteile sowie dessen Methoden vermittelt. Die Studierenden erlernen damit die Fähigkeit, einen Bebauungsplan zu entwerfen und die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten und die Organisation des Verkehrsablaufes auf Straßenverkehrsanlagen sowie über die Gestaltung, Dimensionierung und Leistungsfähigkeit dieser Anlagen. Die Studierenden werden befähigt, den Verkehrsablauf auf bestehenden und geplanten Anlagen zu untersuchen sowie nach unterschiedlichen Kriterien qualitativ und quantitativ zu bewerten. Die Studierenden erhalten weiterhin einen Einblick in die Grundlagen und Richtlinien zum innerstädtischen Straßenraumentwurf und sollen befähigt werden, für einen einfachen Straßenraum unter angemessener Berücksichtigung aller konkurrierenden Nutzungsansprüche einen geeigneten Entwurf selbständig anzufertigen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>



## 8. Verfahrenstechnik (12 LP)

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-02	<p>Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Für ein gegebenes Trennproblem wissen die Studierenden, welche thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen benötigt werden zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation auswählen und diese verfahrenstechnisch auslegen. Für die apparative Realisierung kennen sie alternative Gestaltungsvarianten. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate auswählen und anforderungsgerecht dimensionieren.  Die Studenten sind in der Lage das Phasengleichgewicht anhand eines bekannten Stoffgemischs messtechnisch zu bestimmen und dieses mit Berechnungsmodellen für ideale und reale Gemische zu validieren und anhand eines Konsistenzkriteriums kritisch zu hinterfragen.  Die Studierenden können ein Ethanol-Methanol-Wasser Gemisch thermisch trennen und erhalten ein Verständnis für das reale Verhalten eines mehrkomponentigen Gemisches  Die Studierenden erlangen im Fachlabor Extraktion neben praktischen Laborfertigkeiten ein tiefergehendes Verständnis für das thermische Trennverfahren der Flüssig-Flüssig Extraktion am Beispiel der Aufreinigung eines Toluol-Aceton-Gemischs mit Wasser als Lösungsmittel in einer pulsierten Siebbodengegenstromkolonne. Neben Kenntnissen über Grundlagen und verwendeten Apparaten des Trennverfahrens haben die Studierenden Kenntnisse zur Lösungsmittelauswahl, der Beschreibung ternärer Mischungen im Dreiecksdiagramm, der Anwendung der Mischungsregel (Hebelgesetz), Bilanzierung der Stoffströme, Regenerierung des eingesetzten Lösungsmittels und der graphischen Ermittlung der theoretischen Trennstufenzahl mit Hilfe des Pohlstrahlverfahrens erlangt.  Im Fachlabor Adsorption erlangen die Studierenden Wissen über Adsorptionsgleichgewichte und Adsorptionskinetiken. Ferner können sie Stoffübergangskoeffizienten und Adsorptionsisothermen bestimmen.  Weiterhin sind die Studierenden befähigt erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) sind die Studierenden sozialisierungsfähig.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten  1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-02	<p>Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Mechanischen Verfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich der Charakterisierung von Partikeln, Wechselwirkung von Partikeln mit Fluiden und Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Mechanische Trennverfahren, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren). Sie können die theoretischen Grundlagen der vier Grundoperationen auf praktische Aufgaben anwenden. Die Studierenden sind befähigt, das Verhalten und die Verarbeitung von Partikeln durch mechanische Verfahren zu beschreiben, zu erklären und zu optimieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>

## 9. Ver- und Entsorgungswirtschaft (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-64	<p>Grundlagen des Umwelt- und Ressourcenschutzes</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über biologische, chemische und physikalische Prozesse sowie Abläufe von Verfahren im technischen Umwelt- und Ressourcenschutz (Stoffkreisläufe, Ressourcenökonomie, alternative Behandlungskonzepte). Vermittlung der Grundlagen und Vorgehensweise bei der Erstellung von Ökobilanzen anhand von Fallbeispielen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-77	<p>Ver- und Entsorgungswirtschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Aufgaben und Lösungsmethoden der kommunalen sowie industriellen Ver- und Entsorgungswirtschaft sowie der Stoffstrom bezogenen Kreislaufwirtschaft. Hierbei werden für alle Bereiche (Wasser, Abwasser, Abfall, Energie etc.) Kenntnisse der jeweiligen Techniken sowie deren Interaktion erworben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 4</p>



# 10. Wasserwesen (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-31	<p>Gewässermanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  [Gewässergütemanagement (VÜ)]  Studierende erhalten tiefgehende und umfassende Kenntnisse über die Ökosysteme Fließgewässer und See und wie sie durch den Menschen beeinflusst werden. Sie können aktuelle Probleme der Gewässerbelastung wie Eutrophierung, Versauerung, Verlandung und Belastung mit Schadstoffen erläutern und ihre Auswirkungen auf das Ökosystem und die Nutzung durch den Menschen einschätzen. Zudem werden sie einen Überblick über aktuelle Messmethoden von Gewässergüteparametern haben und in der Lage sein, Messwerte kritisch auszuwerten. Sie kennen moderne technische und politische Lösungsansätze für Probleme mit belasteten Gewässern, die ihnen anhand von internationalen Fallbeispielen erläutert wurden.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-78	<p>Wasserbau und Wasserwirtschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>  Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft in der Vernetzung mit dem Wasserbau und umweltrelevanten Naturwissenschaften (Meteorologie, Biologie, Geologie u.a.). Hierfür wird zuerst der Wasserkreislauf durch Messen und Aufbereiten von hydrometeorologischen Daten quantifiziert. Aus diesen Daten werden mit Hilfe von physikalisch-mathematischen Modellen Bemessungsgrößen für die Bewirtschaftung des Oberflächen- und Grundwassers, für Wasserbauwerke und für das operationelle Hochwasser- und Niedrigwassermanagement bereitgestellt.  Die Studierenden erhalten eine Einführung in wasserbauliche Aufgabenstellungen und erlernen die Grundlagen wasserbaulicher Planungen. Sie werden in die Lage versetzt, wasserbauliche Maßnahmen und Bauwerke weitgehend zu verstehen und umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>

## 11. übergreifende Inhalte (18 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-37	<p>Umwelt- und Planungsrecht</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>            Grundkenntnisse über den Aufbau der EU und der Bundesrepublik Deutschland,            Verwaltungsverfahrenrecht einschließlich der Beteiligungen der Öffentlichkeit,            Verwaltungsprozessrecht einschl. Verbandsklage, Umweltverträglichkeitsprüfung,</p> <p>Grundkenntnisse des Planungsrechts (Bauleitplanung, Raumordnung), Naturschutzrechts            (einschl. Europarecht), Grundzüge des Wasserrechts</p> <p>Grundkenntnisse im Immissionsschutzrecht, Abfallrecht, Bodenschutzrecht und dem Recht            des Bodenabbaus.</p> <p>Beherrschung der rechtlichen Grundlagen des Umweltrechts unter besonderer            Berücksichtigung folgender Gesetze: Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG),            Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Kreislaufwirtschafts- u. Abfallgesetz (KrW-/AbG),            Bundesnaturschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Atomgesetz, Raumordnungsgesetz</p> <p>Beherrschung der rechtlichen Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung des EEG            2009 und der praktischen Auswirkungen auf die Netznutzung.</p> <p>Beherrschung der Gesamtheit aller rechtlicher Regelungen der Materie, des Elements und            die wichtigsten natürlichen Ressource Wasser.</p> <p>Beherrschung der rechtlichen Strukturen des Gemeinwesens, der handelnden            Verfassungsorgane sowie Entscheidungsgänge.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>            Prüfungsleistung:            2 mündliche Prüfungen (Dauer 15 oder 20 Minuten) oder 2 Klausuren (je 60 Min.), jeweils            3/6 LP</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 5</p>



Modulnummer	Modul	
BAU-STD3-54	<p>Schlüsselqualifikationen Umweltingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs  Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>II. Wissenschaftskulturen  Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen kennen,</li> <li>- lernen sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengängen auseinanderzusetzen und zu arbeiten,</li> <li>- können aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften diskutieren und bewerten,</li> <li>- erkennen die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen,</li> <li>- kennen genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen,</li> <li>- können sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.</li> </ul> <p>III. Handlungsorientierte Angebote  Die Studierenden werden befähigt, theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen. Sie erwerben verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u.a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen).  Je nach Veranstaltungsschwerpunkt erwerben die Studierenden die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden,</li> <li>- Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten,</li> <li>- kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen,</li> <li>- Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder</li> <li>- sich in einer anderen Sprache auszudrücken.</li> </ul> <p>Durch die handlungsorientierten Angebote sind die Studierenden in der Lage, in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern. Sie erwerben Schlüsselqualifikationen, die ihnen den Eintritt in das Berufsleben erleichtern und in allen beruflichen Situationen zum Erfolg beitragen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>  Studienleistungen: Die Prüfungsmodalitäten sind abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen und den Informationen zu den jeweiligen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.</p>	<p>LP: 15</p> <p>Semester: 0</p>

## 12. Abschlussbereich (12 LP)

Modulnummer	Modul	
BAU-STD-14	<p>Bachelorarbeit Umweltingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden werden befähigt, sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten und dieses methodisch zu behandeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Abgabe der Bachelorarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 12</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>